



**Espacenet**

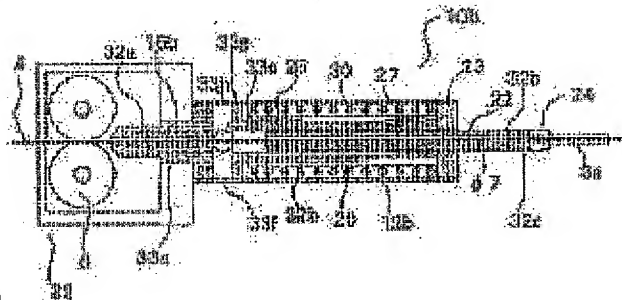
## Bibliographic data: JP 11028570 (A)

### ELONGATION/CONTRACTION SENSOR FOR PUSH-PULL WIRE FEED DEVICE

**Publication date:** 1999-02-02  
**Inventor(s):** HORI KATSUYOSHI; NAKAZAWA NOBUO; TADA MITSUHIRO; NAGASHIMA TOSHIJI +  
**Applicant(s):** BABCOCK HITACHI KK +  
**Classification:** **International:** B23K9/12; G01B21/32; (IPC1-7): B23K9/12; B23K9/12; G01B21/32  
**- European:**  
**Application number:** JP19970183800 19970709  
**Priority number(s):** JP19970183800 19970709

### Abstract of JP 11028570 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To not to accumulate dust due to wire feed in an elongation/ contraction sensor and conduct a stabilized detection of an elongation/ contraction state in the push-pull wire feed device with the elongation/ contraction sensor.  
**SOLUTION:** A controller is constructed so that the elongation/contraction sensor 10b is arranged between a push motor and a pull motor, by detecting an elongation/contraction state based on a difference in wire feed speeds of the push motor and the pull motor, a wire feed speed of the pull motor is controlled. The elongation/contraction sensor 10b is provided with a cylindrical solenoid 23 arranged with plural magnetic sensors 25, 26, 27 at an inner peripheral side in the axial direction, a cylindrical strong magnetic material 22, which moves in the cylindrical solenoid 23 in its axial direction based on a difference in wire feed speeds and has an inserting hole of a wire, and an outer cylinder 12b, which is arranged to an outer peripheral face of the cylindrical solenoid 23 and is made of a strong magnetic material to fix the cylindrical solenoid 23, a discharge hole of a foreign matter resulting from wire feed is arranged to the outer cylinder 12b.



Last updated:  
26.04.2011 Worldwide  
Database 5.7.23; 93p

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-28570

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月2日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	F I
B 2 3 K 9/12	3 0 4	B 2 3 K 9/12 3 0 4 B
	3 0 1	3 0 1 N
G 0 1 B 21/32		G 0 1 B 21/32

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-183800

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月9日

(71) 出願人 000005441

パプコック日立株式会社

東京都港区浜松町二丁目4番1号

(72) 発明者 堀 勝義

広島県呉市宝町3番36号 パプコック日立株式会社呉研究所内

(72) 発明者 中澤 信雄

広島県呉市宝町3番36号 パプコック日立株式会社呉研究所内

(72) 発明者 多田 光宏

広島県呉市宝町5番3号 パプ日立工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 武 顕次郎

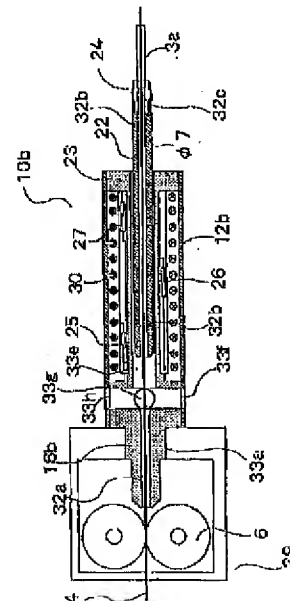
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プッシュプルワイヤ送給装置制御用の伸縮センサ

(57) 【要約】

【課題】 伸縮センサ付きのプッシュプルワイヤ送給装置で、ワイヤ送給によるごみが伸縮センサ内に蓄積することなく、かつ伸縮状態の安定した検出が行われること。

【解決手段】 プッシュモータとプルモータとの間に伸縮センサ10bを配置し、プッシュモータとプルモータのワイヤ送給速度の差に基づく伸縮センサの伸縮状態を検知してプッシュモータのワイヤ送給速度を制御する制御装置であって、伸縮センサは、内周側で軸方向に複数個の磁気センサ25、26、27を配置した円筒状ソレノイド23と、ワイヤ送給速度の差に基づいて円筒状ソレノイド内をその軸方向に移動し且つワイヤ4の挿通孔を有する円筒状強磁性体22と、円筒状ソレノイドの外周面に設けられて円筒状ソレノイドを固定するための強磁性体からなる外筒12bと、を備え、外筒にはワイヤ送給に伴う異物排出孔33を設けること。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 プッシュモータとプルモータとの間に伸縮センサを配置し、プッシュモータのワイヤ送給速度とプルモータのワイヤ送給速度の差に基づく伸縮センサの伸縮状態を検知し、前記検知によりプッシュモータのワイヤ送給速度を制御するようにしたアーク溶接用のプッシュプルワイヤ送給用の制御装置であって、前記伸縮センサは、内周側で軸方向に複数個の磁気センサを配置した円筒状ソレノイドと、前記ワイヤ送給速度の差に基づいて前記円筒状ソレノイド内をその軸方向に移動し且つ前記ワイヤの挿通孔を有する円筒状強磁性体と、を備え、前記円筒状強磁性体が前記円筒状ソレノイド内をその軸方向に移動して、前記円筒状強磁性体の先端が前記それぞれの磁気センサに対向する位置まで達すると、磁気センサをオンオフ動作させてプッシュモータのワイヤ送給速度を制御することを特徴とするプッシュプルワイヤ送給装置制御用の伸縮センサ。

【請求項2】 プッシュモータとプルモータとの間に伸縮センサを配置し、プッシュモータのワイヤ送給速度とプルモータのワイヤ送給速度の差に基づく伸縮センサの伸縮状態を検知し、前記検知によりプッシュモータのワイヤ送給速度を制御するようにしたアーク溶接用のプッシュプルワイヤ送給用の制御装置であって、前記伸縮センサは、内周側で軸方向に複数個の磁気センサを配置した円筒状ソレノイドと、前記ワイヤ送給速度の差に基づいて前記円筒状ソレノイド内をその軸方向に移動し且つ前記ワイヤの挿通孔を有する円筒状強磁性体と、前記円筒状ソレノイドの外周面に設けられて前記円筒状ソレノイドを固定するための強磁性体からなる外筒と、を備え、前記外筒には前記ワイヤ送給に伴う異物排出孔を設けることを特徴とするプッシュプルワイヤ送給装置制御用の伸縮センサ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はアーク溶接用のプッシュプルワイヤ送給装置に係わり、特に、プッシュモータ側とプルモータ側におけるワイヤ送給の速度差を検出するセンサに関する。

## 【0002】

【従来の技術】図4は、従来のアーク溶接に用いるプッシュプルワイヤ送給装置の構成を示す図である。この図において、1はワイヤリール、2は溶接トーチ、3はワイヤリール1から引き出されたワイヤ4を溶接トーチ2へ導くコンジットであり、その内部にはワイヤを案内する図示されていないライナが挿入されており、5はワイヤ4をワイヤリール1から引き出してコンジット3内のライナ内に押し込むプッシュローラ、6はライナから出たワイヤ4を溶接トーチ2側に引き込むプルローラ、

7はプッシュローラ5を回転駆動するプッシュモータ、8aはプルローラ6を回転駆動するプルモータ、9aはこれら各モータ7、8aの回転制御をおこなうモータ制御装置を示している。

【0003】プッシュモータ7は、モータ制御装置9aによってワイヤ送給期間中は定速度制御され、一定速度でワイヤ4を連続的に溶接部に送給する。一方、プルモータ8aは、モータ制御回路9aによって定トルク制御され、ワイヤ4に常時一定の張力を負荷する。

【0004】しかしこの方式の送給装置は、溶接トーチ2やコンジット3の変動に伴うライナの湾曲状態の変化によって、ライナ内におけるワイヤ4の送給経路が変化するので、プッシュモータ7が一定速度でワイヤ4を送給している場合にも、プルモータ8aが溶接トーチ2から送り出しているワイヤの送給速度が変化し、溶接状態が不安定になる問題が残されていた。

【0005】そこでプルモータ8aから送り出されるワイヤ4の速度が変化しないようにするために、本発明者らにより、伸縮センサ付きのプッシュプルワイヤ送給装置（特開平07-246470号公報）が提案された。

【0006】図5にその伸縮センサ付きプッシュプルワイヤ送給装置の構成を示す。プッシュモータ7とプルモータ8b間のプルモータ8b側に、ワイヤ送給経路の伸縮（ライナの長さが不変であるのに対してライナの入口と出口とでそれぞれ送給されるワイヤ量が異なる場合にワイヤに引っ張られて湾曲状態が変化すること）に応じて伸縮する伸縮センサ10aを設け、伸縮センサ10aにおける伸縮状態を一定に保つようにプッシュモータ7の回転速度制御を行うものである。

【0007】図6に、前記公報記載の技術のもとづいて製作されたワイヤ送給経路の伸縮状態を吸収すると共にその伸縮状態を検知する伸縮センサ10aの構造（溶接学会全国大会講演概要、第57集、82頁、1995年10月）を示す。中心軸部にストップ付きリニアシャフト11を取り付けている外筒12a、外筒12a内でリニアシャフト11にリニアプッシュ18を用いて摺動するように配置されライナ3aのプルモータ側端部と連結具24で連結されているスライド13、スライド13内でリニアシャフト11のストップ側に付勢するばね部材14a、外筒12aに設置された伸縮状態を検出するセンサ15a、15b、15cおよび伸縮器をプル送給装置と連結するためのサポート16aなどから構成されている。

【0008】センサ15a、15b、15cには反射式のフォトインタラプタを用いており、外筒12aの内面側に向けてスライド13の移動経路上に配置され、各センサの直下にスライド13が来るとオンするようにしてあり、スライド13の移動に伴って、それらのセンサが順にオン、オフ動作する。

【0009】したがって、プッシュモータ7によるワイ

ワイヤ送給速度がプルモータ8bによるワイヤ送給速度より遅い場合には、その間のライナ3aの長さは変わらないがワイヤの長さは次第に短くなるので、伸縮センサ10aが短くなる方向にスライダ13の先端が動き、センサ15a、次にセンサ15b、そしてセンサ15cの順にセンサがオンしていく（プルモータによって引っ張られたワイヤが、両モータ間で湾曲しているライナをその湾曲部を介してプルモータ側に引き寄せることによる）。

【0010】逆に、プッシュモータ7によるワイヤ送給速度がプルモータ8bによるワイヤ送給速度より速い場合には、ワイヤ4の長さが次第に長くなるので伸縮センサ10aが長くなる方向にスライダ13の先端が動き（スプリング14aの付勢力により）、センサ15c、センサ15b、センサ15aの順にオフしていく。

【0011】ここで、プルモータ8bは任意の一定ワイヤ送給速度にしており、伸縮センサ10aの中央センサ15bがオンの時にはプッシュモータのワイヤ送給速度を少し上げ、中央センサ15bがオフの時はプッシュモータ7のワイヤ送給速度を少し下げないように制御している。

【0012】なお、センサ15cがオンするとプッシュモータ7のワイヤの送給速度を大幅に増速させ、センサ15aがオフするとプッシュモータ7のワイヤ送給速度を大幅に減速するようにして、プッシュモータ7の速度応答性を改善している。

【0013】このようにすると、プッシュモータ7の力がワイヤ4を介してプルモータ8bに掛かることがなく、このために小形のプルモータ8bを用いても定速度送給が容易に保たれるプッシュプルワイヤ送給装置を構成できる特徴があり、この装置を用いたMAG溶接ロボットは、溶接トーチ先端から出るワイヤ送給速度が極めて安定しているためにアーク切れがなく、スパッタが少なく、かつ薄板溶接で従来しばしば発生していた瞬間的にワイヤ送給が速くなりワイヤが溶融泡を突き抜けて溶接不良を発生することなくなる等、優れた溶接作業性を示している。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】軟鋼などのMAG溶接では、防錆や通電性の点から、通常銅メッキワイヤが使用される。ところがこのワイヤ4がワイヤリール1から溶接トーチ2先端に至る間に、特に送給ロールやコンジット3内の鋼製スプリングライナ3aと擦れて銅メッキが剥がれ、あるいは鉄粉や切り粉を生じ、それらはワイヤ4に随伴してトーチ2に送られてくる。

【0015】図6のような従来の伸縮センサ10aの構造では、長時間使用していると、スライダ13内部にワイヤ送給に伴う種々のごみが蓄積し、スライダ13の移動ができなくなり制御不能となり、ワイヤ送給不良となることがあった。この防止に、頻繁に伸縮器10aを外して内部を清掃することが必要であった。

【0016】そして高価で精密なリニアブッシュ18などの部品により構成されているため、構造も複雑で且つ破損し易かった。

【0017】また、フォトセンサ15a、15b、15cの表面や光を反射するスライダ13外周面に汚れが付いて動作不良を起こすこともあった。

【0018】本発明の目的は、伸縮センサ付きのプッシュプルワイヤ送給装置の実用性能を改善するために、ワイヤ送給に伴い発生する各種のごみが伸縮センサ内に蓄積することなく、かつ安定して伸縮状態の検出がおこなえる、より安価で、より実用的な伸縮器を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明は次のような構成を採用する。

【0020】プッシュモータとプルモータとの間に伸縮センサを配置し、プッシュモータのワイヤ送給速度とプルモータのワイヤ送給速度の差に基づく伸縮センサの伸縮状態を検知し、前記検知によりプッシュモータのワイヤ送給速度を制御するようにしたアーク溶接用のプッシュプルワイヤ送給用の制御装置であって、前記伸縮センサは、内周側で軸方向に複数個の磁気センサを配置した円筒状ソレノイドと、前記ワイヤ送給速度の差に基づいて前記円筒状ソレノイド内をその軸方向に移動し且つ前記ワイヤの挿通孔を有する円筒状強磁性体と、を備え、前記円筒状強磁性体が前記円筒状ソレノイド内をその軸方向に移動して、前記円筒状強磁性体の先端が前記それぞれの磁気センサに対向する位置まで達すると、磁気センサをオンオフ動作させてプッシュモータのワイヤ送給速度を制御するプッシュプルワイヤ送給装置制御用の伸縮センサ。

【0021】また、プッシュモータとプルモータとの間に伸縮センサを配置し、プッシュモータのワイヤ送給速度とプルモータのワイヤ送給速度の差に基づく伸縮センサの伸縮状態を検知し、前記検知によりプッシュモータのワイヤ送給速度を制御するようにしたアーク溶接用のプッシュプルワイヤ送給用の制御装置であって、前記伸縮センサは、内周側で軸方向に複数個の磁気センサを配置した円筒状ソレノイドと、前記ワイヤ送給速度の差に基づいて前記円筒状ソレノイド内をその軸方向に移動し且つ前記ワイヤの挿通孔を有する円筒状強磁性体と、前記円筒状ソレノイドの外周面に設けられて前記円筒状ソレノイドを固定するための強磁性体からなる外筒と、を備え、前記外筒には前記ワイヤ送給に伴う異物排出孔を設けるプッシュプルワイヤ送給装置制御用の伸縮センサ。

【0022】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態を図1～図3に基づいて説明する。図1は本発明の第1の実施形態に係る位置検出センサ及びその周辺装置の断面図を示す。図

2は本発明の実施形態に係るワイヤ送給装置を搭載した多関節溶接ロボットの構成図を示す。図3は本発明の第2の実施形態に係る位置検出センサ及びその周辺装置の断面図を示す。

【0023】図面において、1はワイヤリール、2は溶接トーチ、3はコンジット、3aはライナ、4はワイヤ、5はプッシュローラ、6はプルローラ、7はプッシュモータ、8a、8bはプルモータ、9a~9cはモータ制御装置、10a~10cは伸縮センサ、11はリニアシャフト、12a、12bは外筒、13はスライド、14a、14bはばね部材、15a~15cはセンサ、16a、16bはサポート、18はリニアプッシュ、20は多関節溶接ロボット、21はアーム、22は円筒鉄心、23は内筒、24は連結具、25、26、27はリードスイッチ、29はプル送給装置、30はソレノイドコイル、32a~32cはワイヤ挿通孔、33a~33iは透孔、34はストッパ、をそれぞれ表す。

【0024】(第1の実施形態)図2において、符号10bは、本発明に係る伸縮センサを示し、その他、従来例の図5と対応する部分には、それと同一の符号が表示されている。この図から明らかなように、本実施形態のワイヤ送給装置は、多関節溶接ロボット20の先端アーム21に溶接トーチ2と共に取り付けられたプルローラ6のワイヤ導入部に、本発明に係る伸縮センサ10bを設置している。

【0025】伸縮センサ10bは、図1に示すように、中央部に外径7mm、長さ70mmの円筒鉄心22をスライドさせるように形成されたボビン状の内筒23の内部に、リードスイッチ25、26、27を配置し、ワイヤ4をプルローラ6側へガイドするサポート部16bを伸縮センサ10bの外筒12b内に配置した構造となっている。

【0026】円筒鉄心22にはワイヤを挿通するための直径2mmのワイヤ挿通孔32bが、また、伸縮センサ10bのサポート部16bの軸芯部には、内径2mmのワイヤ挿通孔32aが開設されている。プルローラ6及び図示していないプルモータが一体に組み込まれたプル送給装置29には透孔33aが開設されており、サポート部16bは、ワイヤ挿通孔32aの軸線がプルローラ6のワイヤ挿通部に合致するようにこの透孔33aに挿入され、図示していないねじにより固定されている。

【0027】リードスイッチ25、26、27を軸方向に12mm間隔で配置した内筒23に直径0.2mmのエナメル被覆導線を一樣な密度で1000回螺旋状に巻いてソレノイドコイル30を形成した。内筒23は円筒鉄心22が軸方向にスライドできるように内径8mmの透孔33eを設けている。円筒鉄心22は、内筒23の透孔33eをスライドできるように円筒状に形成され、その一端は連結具24でライナ3aと連結されている。

【0028】ライナ3a内を経て送給されてきたワイヤ

4は、連結具24のワイヤ挿通孔32c、ワイヤ挿通孔32b、透孔33e、ワイヤ挿通孔32aを通してプルローラ6に達し、プルローラ6によって図示しない溶接トーチ2へと送られる。サポート部16bと内筒23は外筒12bに図示していないねじで締結されていてそれらは一体化している。

【0029】外筒12bはリードスイッチ25、26、27が外部磁界の影響を受けないようにするために、またソレノイド30で形成された磁束が通過しやすいように強磁性体である厚さ1mmの軟鋼で構成されており、その外筒12bにワイヤ送給に伴うごみを排出する直径4mmの4つの異物排出孔(33f、33g、33hと図示していない33i)がサポート部16bと内筒23との間で周方向に沿って開設している。

【0030】ソレノイド30には、内筒23の透孔33eに円筒鉄心22を入れていない状態で、かつ内筒23の中心に軟鋼ワイヤ4を入れていてもリードスイッチ25、26、27がオンするような励磁電流であり、かつ内筒23の透孔33eに円筒鉄心22を挿入すると磁束の分布が変わり、リードスイッチを通過していた磁束が円筒鉄心側を通るようになってリードスイッチ25、26、27がオフするような電流値に設定する。本実施形態での通電電流は70~95mAが適正值であった。

【0031】リードスイッチ25、26、27は、円筒鉄心22のスライドに伴い複数のリードスイッチが選択的にオン、オフするように設置している。まず円筒鉄心22の先端部がリードスイッチ27のところに至る以前は、磁束はリードスイッチ25、26、27を通り、リードスイッチ25、26、27はオン状態にある。

【0032】円筒鉄心22がリードスイッチ27に近づくるとリードスイッチ7を通過していた磁束は、円筒鉄心22側を通るようになりリードスイッチ27はオフ状態に切り換わる。さらに円筒鉄心22がリードスイッチ26に近づくるとリードスイッチ26を通過していた磁束は、円筒鉄心側を通るようになり、リードスイッチ26もオフ状態に切り換わる。

【0033】またさらに、円筒鉄心22がリードスイッチ25に近づくるとリードスイッチ25を通過していた磁束は、円筒鉄心22側を通るようになり、リードスイッチ25もオフ状態に切り換わり全てのリードスイッチがオフ状態になる。よって、リードスイッチのオン、オフ状態を検知することにより円筒鉄心22の位置、即ちプルモータ8bとプッシュモータ7による送給速度差とライナ3a内でのワイヤ4の送給経路の変動による経路変化とが合わさった結果としての伸縮センサ10bの伸縮状態が検出できる。

【0034】以上のような伸縮センサの伸縮は、プッシュモータによるワイヤ送給速度がプルモータによるそれよりも遅い、または速い場合に、ライナの長さが不変であって、且つライナ内のワイヤの長さが次第に短く、ま

たは長くなることに伴って（ライナが湾曲していることとも相俟って）ライナに固定された円筒鉄心が動いて、伸縮センサ10bが短く、または長くなるのである。

【0035】これらのリードスイッチのオン、オフ状態を検知し、プッシュモータ、プルモータを制御する装置9cは、図5に示した従来例の特開平07-246470号公報のモータ制御装置9bと基本的には同じで、センサがフォトインタラプタであったのをリードスイッチにしたことによるセンサ回路部を変更しただけのものであり、詳細説明は省略する。動作も同様で、プルモータ8は任意の定送給速度にしておき、プッシュモータ7は、伸縮センサ10bの中央リードスイッチ26がオフしたとき緩やかに加速、オンしたとき緩やかに減速、出口側のリードスイッチ25がオフしたとき急速に加速、入口側のリードスイッチ27がオンしたとき急速に減速するように制御する。

【0036】このようにして通常は中央リードスイッチ26が常時オン・オフするように制御でき、ワイヤ経路の急速な変化などが起きたときには伸縮センサ10bが伸縮して経路変化を吸収するので、プッシュモータ7の力がプルモータ8bにまでワイヤ4を介して伝わることなく、小形のプルモータ8bであっても容易に定速度運転が保たれる。

【0037】本発明の伸縮センサ10bは、原理的には弱い電磁石となっているので、ワイヤ4の切り粉や鉄粉を引きつける傾向にある。このため内筒23の透孔33eの直径と円筒鉄心22の外径との差が0.5mm以下の場合には、鉄粉など異物のために詰まりやすくなって円筒鉄心22がスライド困難になることがあった。しかし、内筒23の透孔33eの直径と円筒鉄心22の外径との差が0.5mm以上にすると故意に磁粉を一杯にまぶせても円筒鉄心22は、内筒23の透孔33eの中で十分自在にスライドでき、また、リードスイッチのオンオフする時の円筒鉄心22の位置の変化も伸縮センサ10bの軸方向について1mm以下であり、実用上全く問題にはならなかった。

【0038】そして故意につけた磁粉も、円筒鉄心22をスライドしている間に、伸縮センサ10bのプルモータ側に設けてある大きな異物排出孔33f～33iあるいは円筒鉄心22の挿入口側から排出されて次第に少なくなり、円筒鉄心22の先端側に少量残留するだけとなった。

【0039】また、内筒23の透孔33eの直径8mmで円筒鉄心22の直径6mmの時、円筒鉄心22を軸芯と直角方向に動かしてもリードスイッチによる検出位置には変化が見られなかった。このようにして、伸縮センサ10aの中に鉄粉や異物がたまって機能しなくなる問題は、本実施形態の伸縮センサ10bを用いることで解決できた。

【0040】（第2の実施形態）本発明の第2実施形態

について図3に基づいて説明する。本実施形態は、図1に示した第1実施形態の伸縮センサ10bを基本としているが、円筒鉄心22の端部のストッパ34と内筒23の端面間にばね14bを配置し、プッシュモータ7とプルモータ8b間のワイヤ4に引張り力を加えるようにしたことを特徴としている。すなわち、円筒鉄心22の先端が中央リードスイッチ26をオン・オフさせる位置にくるようにするためには、ばね14bを圧縮状態にしなければならないが、その力はプルモータ8bでワイヤ4を引っ張ることによって発生する。

【0041】アルミニウムなどの柔らかいワイヤを送給する際には、ライナ3a内の摩擦などによる送給抵抗のために、プッシュモータ7からの押し出す力によってワイヤ4が座屈し、詰まりを起こすことがある。そのような場合、本実施形態の伸縮センサ10cを用いると、ワイヤ4には常時ほぼ一定の引張力が作用することになるので、ワイヤ4には圧縮力がかからなくなり、あるいは圧縮力が低減されるので、アルミニウムなどの柔らかいワイヤでも座屈することなく、プルロー6まで送給されてくるようにできる。

【0042】以上説明したように、本発明は次のような構成と機能とを有するものを含むものである。

【0043】プッシュモータとプルモータとの間に伸縮センサを配置し、その伸縮の結果によりプッシュモータのワイヤ送給速度を制御するようにしたアーク溶接用のプッシュプルワイヤ送給装置用の制御装置における前記課題を解決するため、本発明では、伸縮センサの構成について、円筒状ソレノイドの内側にリードスイッチを配置し、更にそれらの内側に円筒状の強磁性体である鉄心をソレノイドの軸芯で軸方向にソレノイド移動できるように配置し、更にその円筒鉄心の内側に強磁性体あるいは常磁性体のワイヤを通過させるように配置しておき、円筒鉄心の先端をソレノイドの中で軸方向に移動させるときその円筒鉄心の位置によりリードスイッチがオン・オフするようにした。

【0044】このセンサのソレノイド側をプッシュプルワイヤ送給装置のプルモータへのワイヤ入口側に取り付け、円筒鉄心の後端にプッシュモータからワイヤをガイドするライナを接続する。このようにしてプルモータによりワイヤを任意の定速度で送給し、プッシュモータではワイヤ送給速度をその速度の近くのワイヤ送給速度で送給する。

【0045】この時、プッシュモータの速度がプルモータの速度より遅い時には、円筒鉄心はソレノイドの中に次第に入り込むようになり、リードスイッチをオフする。逆にプッシュモータの速度が速い時には、円筒鉄心はソレノイドの中から抜けるように動くので、リードスイッチはオンする。この様にしてプッシュモータとプルモータによるワイヤ送給速度差をリードスイッチで検知でき、ワイヤ送給速度差やライナ内でのワイヤのうねり

などでワイヤ送給経路の長さ変化が生じて、リードスイッチで検知した結果をプッシュモータの速度制御にフィードバックすることによってプルモータの速度は一定に保たれる。

【0046】伸縮センサのソレノイドによる磁界およびその中に挿入され弱い電磁石になる円筒鉄心は鉄粉やワイヤの切り粉などを多少引きつけるが、ソレノイド内筒の孔径が円筒鉄心の直径より1～2mm程度大きくしているため、鉄粉や切り粉によって詰まりを起こすことなく、ソレノイド内筒内で円筒鉄心は軸方向に自在に動く。

【0047】そしてワイヤ送給に伴うごみは円筒鉄心の軸方向の動きも寄与して、伸縮センサのプルモータ側に設けてある大きな異物排出孔あるいは円筒鉄心の挿入口側から排出されるので、伸縮センサの中で円筒鉄心が自由に動けなくなるほどごみなど異物が堆積することは起こらない。

【0048】

【発明の効果】本発明によれば、伸縮センサは、円筒状ソレノイドの内側にリードスイッチを配置し、円筒状の強磁性体をその中でスライドさせるだけの簡単な構造となり、安価でかつ電磁ノイズの影響を受けることもなく、安定して伸縮状態を検出できる。また、内径8mmの円筒の中に外径7mmの丸棒をスライドさせるだけと言う単純な表面構造としており、また大きな排出孔も設けているので、伸縮センサの内部にごみが多量に蓄積してスライド機能や、リードスイッチの感度を損なうと言うこともない。すなわち、ごみが排出されやすいので伸縮センサが詰まって動かなくなることがなくなり、長時間連絡して安定に動作する。

【0049】このように伸縮センサの実用性能やメンテナンス性能が改善されたことにより、伸縮センサ付きのプッシュプルワイヤ送給装置がより使いやすくなり、その特徴、例えば、MAG溶接ロボットで溶接トーチが急激に動いてライナ内のワイヤ送給経路長が急激に変動しても円筒鉄心がスライドすることによりこのワイヤ送給経路変化を伸縮によって吸収し、定速度でワイヤ送給しているプルモータには影響を与えないので、アーク安定性が改善し、スパッタ発生も少なくなるなどの効果を発揮できるようになった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る伸縮センサの断面及びその周辺部材を示す図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係るワイヤ送給装置が搭載された溶接ロボットの構成図である。

【図3】本発明の第2実施形態に係る本発明の伸縮センサの断面及びその周辺部材を示す図である。

【図4】従来例に係るプッシュプルワイヤ送給装置の構成図である。

【図5】従来例に係る伸縮センサ付きプッシュプルワイヤ送給装置の構成図である。

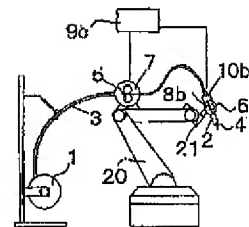
【図6】従来例に係る伸縮センサの断面図である。

【符号の説明】

- 1 ワイヤリール
- 2 溶接トーチ
- 3 コンジット
- 3a ライナ
- 4 ワイヤ
- 5 プッシュローラ
- 6 プルローラ
- 7 プッシュモータ
- 8a, 8b プルモータ
- 9a～9c モータ制御装置
- 10a～10c 伸縮センサ
- 11 リニアシャフト
- 12a, 12b 外筒
- 13 スライド
- 14a, 14b ばね部材
- 15a～15c センサ
- 16a, 16b サポート
- 18 リニアプッシュ
- 20 多関節溶接ロボット
- 21 アーム
- 22 円筒鉄心
- 23 内筒
- 24 連結具
- 25, 26, 27 リードスイッチ
- 29 プル送給装置
- 30 ソレノイドコイル
- 32a～32c ワイヤ捜通孔
- 33a～33i 透孔
- 34 ストップ

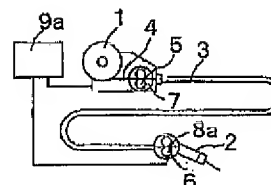
【図2】

【图2】



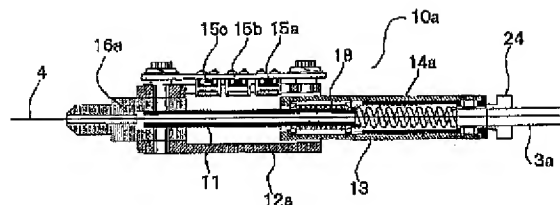
【图4】

【图 4】



【图6】

**[圖 6]**



(72)発明者 永島 利治  
広島県呉市宝町5番3号 パブ日立工業株  
式会社内